

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

Кафедра водопостачання, водовідведення та очистки води



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету ІЕМ

(Signature) (Ткачов В.О.)

“ 09 ” _____ 2014 року

М.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.6, 4.2 Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства

галузь знань 0601 «Будівництво і архітектура»

спеціальності 7.06010302, 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів»

факультет Інженерної екології міст

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма з дисципліни "Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства" для студентів спеціальності 7.06010302, 8.06010302 "Раціональне використання і охорона водних ресурсів".

Розробники: к. т. н., доцент кафедри Благодарна Г.І.



Робочу програму схвалено **на засіданні** кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод

Протокол від "28" серпня 2014 року №1


Завідувач випускової кафедри  (Душкін С.С.)

Робочу програму схвалено **на засіданні випускової** кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод

Протокол від "28" серпня 2014 року №1

Завідувач випускової кафедри  (Душкін С.С.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. №46-01.

Методист НМВ  (підпис) ( " Григоренко В.А. " " 29 " 12 2014 р.) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		7.06010302	8.06010302
Кількість кредитів	Варіативна	Рік (роки) підготовки	
		1 -й	1 -й
		Семестр(и)	
7.06010302	8.06010302	1-й	2-й
3,5	4		
Загальна кількість годин	Галузь знань 0601 Будівництво і архітектура	Лекції:	
		34 год.	34 год.
		Практичні, семінарські:	
7.06010302	8.06010302	17 год.	17 год.
126	144	Лабораторні:	
Модулів – 1	Напрямок підготовки 6.060103 Гідротехніка (водні ресурси)	-	-
Змістових модулів (ЗМ) – 2	Спеціальність: 7.06010302, 8.06010302 Рациональне використання і охорона водних ресурсів	Самостійна робота:	
		75 год.	93 год.
Тижневих годин для денної форми навчання спеціалістів (магістрів): аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4 (5)	Освітньо-кваліфікаційний рівень: спеціаліст, магістр	Індивідуальні завдання:	
		36	-
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ) – КуР (7.06010302)		Вид контролю:	
		екзамен	диф. залік

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить:

для спеціалістів – 40%,

для магістрів – 35%.

Відомості про курсовий проект для спеціальності 8.06010302

Обсяг, кредити ЄКТС	Семестр навчання
1,5/54	2

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства» є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з опануванням різних сучасних та ефективних методів інтенсифікації роботи споруд водопостачання та водовідведення, вивченням високоефективних технологій водопідготовки та очищення стічних вод, вивченням шляхів зменшення втрат води та економне і раціональне її використання, отриманням навичок для прийняття вірних проектних та технологічних рішень, з урахуванням економічної складової, та основ ресурсозбереження для успішного виконання у майбутньому своїх функціональних обов'язків.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства» є теоретична і практична підготовка майбутніх фахівців з питань:

- вивчення шляхів ресурсозбереження в системах водопостачання;
- вивчення шляхів ресурсозбереження в системах водовідведення;
- формування у студентів навичок системного підходу щодо використання ресурсозберігаючих технологій у водопровідно-каналізаційному господарстві;
- техніко-економічне обґрунтування застосування ресурсозберігаючих технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію ресурсозберігаючих технологій;
- реагентні та безреагентні методи інтенсифікації процесів підготовки та очищення води;
- економічний та екологічний ефекти від впровадження ресурсозберігаючих технологій;
- нормативно-технічні документи, основні положення та вимоги державних стандартів до водопровідно-каналізаційного господарства;
- шляхи вирішення проблем підвищення технічного рівня водогосподарських об'єктів та ефективності їх роботи.

вміти:

- визначити основні шляхи ресурсозбереження в системах водопостачання;
- визначити основні шляхи ресурсозбереження в системах водовідведення;
- розраховувати та проектувати замкнені системи водопостачання;
- визначати можливі шляхи зменшення використання обсягів води та зменшення доз реагентів на обробку води;
- оцінити роботу водопровідно-каналізаційного господарства, в тому числі споруд очистки природних та стічних вод і згідно нормативних

- документів запропонувати ресурсозберігаючу схему чи метод для поліпшення якості води;
- користуватись науково-технічною, нормативно-технічною літературою і застосовувати отриманні знання на практиці.

мати компетентності:

- використовувати нормативно-довідкові та нормативно-правові матеріали для проведення ресурсозберігаючих технологій водопровідно-каналізаційних господарств;
- виконувати розрахунки, креслення і науково-технічний пошук з питань ресурсозберігаючих технологій водопровідно-каналізаційних господарств, в тому числі споруд природних та стічних вод.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства

Змістовий модуль 1. Ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання

Тема 1. Класифікацій ресурсозберігаючих технологій. Шляхи ресурсозбереження в системах водопостачання. Зворотні системи водопостачання. Замкнені системи водопостачання.

Тема 2. Регулюючі резервуари, резервування та демпфірування. Вибір оптимального режиму роботи водопровідних мереж. Зоновані водопроводи.

Тема 3. Розрахунок витрат реагентів. Підбір оптимальних доз реагентів. Активація розчинів реагентів. Реагентні методи інтенсифікації процесів очистки води. Безреагентні методи інтенсифікації процесів очистки води.

Тема 4. Контактні камери пластівцеутворення. Відстійники та освітлювачі, обладнані тонкошаровими модулями. Фільтри з плаваючим пінополістирольним завантаженням. Дренажі швидких фільтрів з пористого полімер бетону.

Тема 5. Сумісна робота водопровідних споруд в системах подавання та розподілу води.

Змістовий модуль 2. Ресурсозберігаючі технології в системах водовідведення

Тема 6. Шляхи ресурсозбереження в системах водовідведення.

Тема 7. Електролізні установки для знезаражування води. Інтенсифікація очистки стічних вод на локальних очисних спорудах. Магнітні, електричні, ультразвукові поля- як можливі шляхи інтенсифікації очистки. Основні напрями інтенсифікації роботи споруд біологічної очистки (підвищення дози активного мулу, покращення системи аерації).

Тема 8. Імобілізація мікроорганізмів активного мулу на різних носіях, використання занурених біодискових фільтрів.

Тема 9. Використання каркасно-засипних фільтрів для інтенсифікації процесів доочистки стічних вод.

Тема 10. Механічне зневоднення осадів, що утворюються на станціях водопідготовки. Використання безреагентного та реагентного центрифугування осадів. Використання вермікултур для утилізації осадів.

Тема 11. Техніко-економічне обґрунтування впровадження методів інтенсифікації роботи споруд водопостачання та водовідведення. Економічний та екологічний ефект від застосування ресурсозберігаючих технологій.

Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	7.06010302					8.06010302				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр/сем	срс		лек	лаб	пр/сем	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства										
Змістовий модуль 1. Ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання										
Тема 1.	7	3		1	4	13	3		1	9
Тема 2.	10	4		1	4	15	4		12	9
Тема 3.	10	4		2	4	16	4		2	10
Тема 4.	11	4		4	5	16	4		4	10
Тема 5.	6	2		-	3	12	2		-	9
Разом за ЗМ 1	45	17	-	8	20	72	17	-	8	47
Змістовий модуль 2. Ресурсозберігаючі технології в системах водовідведення										
Тема 6.	7	2		-	3	11	2		-	7
Тема 7.	8	3		4	3	13	3		4	8
Тема 8.	9	3		2	4	13	3		2	8
Тема 9.	7	3		1	3	12	3		1	8
Тема 10.	7	3		1	3	12	3		1	8
Тема 11.	7	3		1	3	11	3		1	7
Разом за ЗМ 2	45	17	-	9	19	72	17	-	9	46
	<i>Індивідуальне завдання – курсова робота</i>									
	36				36					
Разом	126	34	-	17	75	144	34	-	17	93

5. Теми семінарських занять

Не передбачено.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		7.06010302	8.06010302
ЗМ 1. Ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання			
1	Тема 1. Зворотні системи водопостачання.	1	1

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		7.06010302	8.06010302
2	Тема 2. Регулюючі резервуари, резервування та демпфірування.	1	1
3	Тема 3. Розрахунок витрат реагентів. Підбір оптимальних доз реагентів.	2	2
4	Тема 4. Відстійники та освітлювачі, обладнані тонкошаровими модулями. Фільтри з плаваючим пінополістирольним завантаженням.	4	4
Всього за змістовим модулем		8	8
ЗМ 2. Ресурсозберігаючі технології в системах водовідведення.			
5	Тема 7. Електролізні установки для знезаражування води.	4	4
6	Тема 8. Імобілізація мікроорганізмів активного мулу на різних носіях, використання занурених біодискових фільтрів.	2	2
7	Тема 9. Використання каркасно-засипних фільтрів для інтенсифікації процесів доочистки стічних вод.	1	1
8	Тема 10. Механічне зневоднення осадів, що утворюються на станціях водопідготовки.	1	1
9	Тема 11. Економічний та екологічний ефект від застосування ресурсозберігаючих технологій.	1	1
Всього за змістовим модулем		9	9
Усього годин		17	17

7. Теми лабораторних занять

Не передбачено.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		7.06010302	8.06010302
ЗМ 1. Ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання			
1	Тема 1. Класифікацій ресурсозберігаючих технологій. Шляхи ресурсозбереження в системах водопостачання. Зворотні системи водопостачання. Замкнені системи водопостачання.	4	9
2	Тема 2. Регулюючі резервуари, резервування та демпфірування. Вибір оптимального режиму роботи водопровідних мереж. Зоновані водопроводи.	4	9
3	Тема 3. Розрахунок витрат реагентів. Підбір оптимальних доз реагентів. Активація розчинів реагентів. Реагентні методи інтенсифікації процесів очистки води. Безреагентні методи інтенсифікації процесів очистки води.	4	10
4	Тема 4. Контактні камери пластівцеутворення. Відстійники та освітлювачі, обладнані тонкошаровими модулями. Фільтри з плаваючим пінополістирольним	5	10

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		7.06010302	8.06010302
	завантаженням. Дренажі швидких фільтрів з пористого полімер бетону.		
5	Тема 5. Сумісна робота водопровідних споруд в системах подавання та розподілу води.	3	9
Всього за змістовим модулем		20	47
ЗМ 2. Ресурсозберігаючі технології в системах водовідведення.			
6	Тема 6. Шляхи ресурсозбереження в системах водовідведення.	3	7
7	Тема 7. Електролізні установки для знезаражування води. Інтенсифікація очистки стічних вод на локальних очисних спорудах. Магнітні, електричні, ультразвукові поля- як можливі шляхи інтенсифікації очистки. Основні напрями інтенсифікації роботи споруд біологічної очистки (підвищення дози активного мулу, покращення системи аерації).	3	8
8	Тема 8. Імобілізація мікроорганізмів активного мулу на різних носіях, використання занурених біодискових фільтрів.	4	8
7	Тема 9. Використання каркасно-засипних фільтрів для інтенсифікації процесів доочистки стічних вод.	3	8
8	Тема 10. Механічне зневоднення осадів, що утворюються на станціях водопідготовки. Використання безреагентного та реагентного центрифугування осадів. Використання вермікултур для утилізації осадів.	3	8
9	Тема 11. Техніко-економічне обґрунтування впровадження методів інтенсифікації роботи споруд водопостачання та водовідведення. Економічний та екологічний ефект від застосування ресурсозберігаючих технологій.	3	7
Всього за змістовим модулем		19	46
Індивідуальне завдання – Курсова робота		36	-
Усього годин		75	93

9. Індивідуальні завдання (ІЗ) для спеціальності 7.06010302 (курсова робота (КуР))

"Ресурсозберігаючі технології в водопровідному або каналізаційному господарстві"

Мета роботи – закріплення знань, пов'язаних з вирішенням питань реконструкції, інтенсифікації, проектування і розрахунку споруд водопостачання або водовідведення, технологічного процесу очистки природних або стічних вод, систем водопостачання або водовідведення з урахуванням ресурсозберігаючих досягнень науки та техніки.

Під час виконання КуР студенти використовують отримані під час лекційних і практичних занять знання. Обсяг КуР повинен становити близько 15-20 сторінок пояснювальної записки і містити відповідні розрахунки, згідно свого завдання і запропоновані технології щодо ресурсозберігаючих технологій. Захищена робота є допуском до екзамену. КуР розраховано на 36 години за рахунок самостійної роботи студентів.

для спеціальності 8.06010302 (курсний проект (КП))

“Ресурсозберігаючі технології в водопровідному або каналізаційному господарстві”

Мета проекту – закріплення знань, пов'язаних з вирішенням питань реконструкції, інтенсифікації, проектування і розрахунку споруд водопостачання або водовідведення, технологічного процесу очистки природних або стічних вод, систем водопостачання або водовідведення з урахуванням ресурсозберігаючих досягнень науки та техніки.

Під час виконання КП студенти використовують отримані під час лекційних і практичних занять знання. Обсяг КП повинен становити близько 25-30 сторінок пояснювальної записки і містити відповідні розрахунки, згідно свого завдання і запропоновані технології щодо ресурсозберігаючих технологій та 1 лист формату А1 креслення. Захищений проект є допуском до диференційного заліку. КП розраховано на 54 години за рахунок самостійної роботи студентів.

10. Методи навчання

Теоретичні, практичні і розрахункові положення дисципліни вивчаються студентами в процесі роботи над лекційним курсом та на практичних заняттях, при виконанні курсової роботи (спеціалісти), самостійній роботі з навчальною і технічною літературою.

Вивчення дисципліни «Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства» базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін циклу загальноосвітніх дисциплін, теоретичних основ та технологій очистки природних та стічних вод, а також на знання і уміння, отриманих студентами в процесі проходження навчальних і виробничих практик.

Окремі теми дисципліни вивчаються з різним ступенем поглиблення та деталізації, що передбачено цією робочою програмою. Поточний модульний контроль проводиться методом виконання студентами письмових модульних контрольних робіт або тестових завдань, або з використанням можливостей Центру дистанційного навчання ХНУМГ імені О.М. Бекетова.

Остаточна оцінка знань студентів з дисципліни – інтегральна (100-бальна).

11. Методи контролю

Контрольні роботи. Тестування. Графічний контроль. Практична перевірка умінь і навичок зокрема щодо ресурсозберігаючих технологій водопровідно-каналізаційного господарства. Розв'язок задач.

12. Розподіл балів, які отримують студенти
для спеціальності 7.06010302 «Рациональне використання і охорона водних ресурсів»

Поточна атестація та самостійна робота											ІЗ (КуР)	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1					ЗМ 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11			
4	5	6	6	4	4	5	4	4	4	4			
25%					25%						20%		
70%												30%	100%

для спеціальності 8.06010302 «Рациональне використання і охорона водних ресурсів»

Поточна атестація та самостійна робота											Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1					ЗМ 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5		
35%					35%							
70%											30%	100%

Курсовий проект

Хід виконання проекту		Оформлення та захист проекту			Сума
Розділ 1	Розділ 2	Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист проекту	
30%	30%	15%	15%	10%	
60%		40%			100%

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73			D
60-63	задовільно		E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	Fx
0-34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	F

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи, проекту та проведення практичних занять з дисципліни «Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства» (для студентів 5 курсу для усіх форм навчання спеціальності 7.06010302, 8.06010302 "Раціональне використання і охорона водних ресурсів") / Харк. нац. універ. міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; укл.: Душкін С.С., Благодарна Г.І., Смілка О.П. (рукопис).
2. Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни «Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства» (для студентів 5 курсу усіх форм навчання спеціальності 7.06010302, 8.06010302 "Раціональне використання і охорона водних ресурсів") / Харк. нац. універ. міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова: .: Душкін С.С., Благодарна Г.І., Смілка О.П. (рукопис).
3. Конспект лекцій з дисципліни «Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства» (для студентів 5 курсу для усіх форм навчання спеціальності 7.06010302, 8.06010302 "Раціональне використання і охорона водних ресурсів") / Харк. нац. універ. міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; укл.: Душкін С.С., Благодарна Г.І., Смілка О.П. (рукопис план видання 2014 р.).

14. Рекомендована література

Базова

1. Хоружий П.Д. Ресурсозберігаючі технології водопостачання// П.Д. Хорунжий, Т.П. Хомутецька, В.П. Хоружий -К.: Аграрна наука , 2008. - 543 с.
2. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. – М: ДеЛи принт, 2004. – 328 с.
3. Колесников В.А., Меньшутина Н.В. Анализ, проектирование технологий и оборудования для очистки сточных вод. – М: ДеЛи принт, 2005. – 266 с.
4. Хенце М. Очистка сточных вод: Пер. з англ. / М. Хенце і ін. - М.: Мир, 2004.
5. Інноваційні технології водопідготовки : монографія / І.В. Корінько, Ю.О. Панасенко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 208 с.
6. Реконструкція та інтенсифікація споруд водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник / Василенко О.А., Грабовський П.О., Ларкіна Г.М., Поліщук О.В., Прогульний В.Й. – Київ – Одеса, КНУБА, ОДАБА, 2007. – 299 с.

Допоміжна

1. Душкин, С. С. Физические методы водоподготовки: Учеб. пособие / С. С. Душкин. – К.: УМК ВО, 1989. – 151 с.
2. Запольский А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К. : Вища школа, 2005. – 671 с.
3. Реконструкція та інтенсифікація споруд водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник / Василенко О.А., Грабовський П.О., Ларкіна Г.М., Поліщук О.В., Прогульний В.Й. – Київ – Одеса, КНУБА, ОДАБА, 2007. – 299 с.

4. ДБН В.2.5 - 74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К., 2013. – 287 с.
5. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К., 2013. – 134 с.
6. Вода: эффекты и технологии / В.В. Багров, А.В. Десятов, Н.Н. Казанцева и др. / Под. ред. А.В. Десятова. – М.: ООО НИЦ «Инженер», ООО «Онико-М», 2010. – 488 с.

15. Інформаційні ресурси

Цифровий репозиторій ХНУМГ імені О.М. Бекетова [Електронний ресурс].
– Режим доступа: <http://eprints.kname.edu.ua>

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни **"Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства"**

спеціальністю підготовки - 7.06010302, 8.06010302 Рациональне використання і охорона водних ресурсів

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напряму / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____ (_____)
(за належністю напряму / спеціальності) (підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ _____ ” _____ 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напряму / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____ (_____)
(за належністю напряму / спеціальності) (підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ _____ ” _____ 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напряму / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____ (_____)
(за належністю напряму / спеціальності) (підпис) (прізвище та ініціали)

М.П. “ _____ ” _____ 201 _ року